

## Safety alarm for detecting faults in medical equipment

Publication number: DE19736929

Publication date: 1998-11-05

Inventor: KOELLNER RICHARD DIPL PHYS (DE)

Applicant: SIEMENS AG (DE)

Classification:

- international: **G02B6/35; G08B5/22; H03K17/968; G02B6/35; G08B5/22; H03K17/94; (IPC1-7): G08C23/04; G02B26/02**

- European: G02B6/35D; G08B5/22C; H03K17/968

Application number: DE19971036929 19970825

Priority number(s): DE19971036929 19970825

**Report a data error here**

### Abstract of DE19736929

The alarm has an optical transmitter (2) and an optical receiver(10), a light conductor (6) optically coupled at one end to the optical transmitter and at the other end to the optical receiver. An optical switching element (12) in the form of a push button introduced into the light conductor is optically conducting in its rest position and optically blocking in its actuated position. An evaluation circuit (14) connected to the receiver adopts an alarm state if there is no optical signal at the receiver.

.....  
Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 36 929 A 1**

⑤1 Int. Cl. 6:  
**G 08 C 23/04**  
G 02 B 26/02

⑳1 Aktenzeichen: 197 36 929.4  
⑳2 Anmeldetag: 25. 8. 97  
⑳3 Offenlegungstag: 5. 11. 98

DE 197 36 929 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑦1 Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 Erfinder:  
Koellner, Richard, Dipl.-Phys., 91085 Weisendorf,  
DE

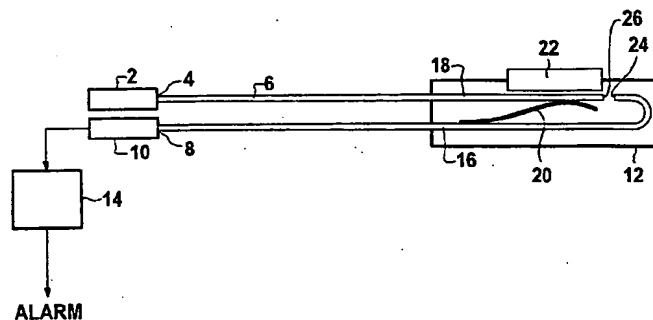
⑤6 Entgegenhaltungen:  
DE 24 32 421 B2  
DE 71 29 942 U1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Patientenalarmeinrichtung für ein medizinisches Gerät

⑤7 Eine Patientenalarmeinrichtung für ein medizinisches Gerät umfaßt einen optischen Sender (2) und einen optischen Empfänger (10), einen Lichtwellenleiter (6), der mit einem ersten Ende (4) mit dem optischen Sender (2) und mit einem zweiten Ende (8) mit dem optischen Empfänger (10) optisch gekoppelt ist. Ein als Taster ausgebildetes optisches Schaltelement (12), das in den Lichtwellenleiter (6) eingefügt ist, wirkt in einer Ruhestellung optisch leitend und in einer Betätigungsstellung optisch sperrend. Eine Auswerteschaltung (14), die mit dem optischen Empfänger (10) verbunden ist, nimmt bei Abwesenheit eines optischen Signals am optischen Empfänger (10) einen Alarmzustand ein.



DE 197 36 929 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Patientenalarmeinrichtung für ein medizinisches Gerät, insbesondere für ein diagnostisches Magnetresonananzgerät.

In herkömmlichen diagnostischen Magnetresonananzgeräten erlaubt eine Patientenalarmeinrichtung dem Patienten, einem Arzt oder Untersucher Mitteilungen zu machen. So kann der Patient signalisieren, daß er sich z. B. unwohl fühlt oder eine Klaustrophobieattacke erleidet. Elektrische Patientenalarmeinrichtungen können in Zusammenhang mit diagnostischen Magnetresonananzgeräten nicht verwendet werden, da die dabei verwendeten Materialien eine Magnetresonananzmessung stören würden.

So ist eine Patientenalarmeinrichtung für ein diagnostisches Magnetresonananzgerät bekannt, die einen Gummiball umfaßt, der über eine Druckleitung mit einem Drucksensor gekoppelt ist. Durch Betätigen des Gummiballs steigt der Druck innerhalb der Leitung und am Drucksensor an. Der ansteigende Druck wird von dem Drucksensor registriert und in ein elektrisches Signal umgewandelt, womit direkt ein Alarmgeber, wie z. B. eine Signallampe, angesteuert werden kann. Das elektrische Signal kann aber auch von der Anlagensteuerung weiter verarbeitet werden, um dann z. B. auf einem Anlagensteuerungsmonitor einem Hinweis anzuzeigen. Eine Problematik bei der bekannten Patientenalarmeinrichtung besteht darin, daß Ausfälle und Störungen nicht sicher erkannt werden können. So wird z. B. nicht erkannt, wenn der Gummiball oder die Druckleitung undicht sind, der Druckaufnehmer defekt ist oder der Patient in einer Panikaktion den Gummiball abreißt. Zur Sicherstellung der Funktion und Minimierung des Ausfallrisikos ist vorgeschrieben, daß der Bediener der Anlage sich vor jeder Messung davon überzeugt, daß die Patientenalarmeinrichtung funktioniert. Obwohl im allgemeinen die Funktion durch einen vorherigen Test sichergestellt werden kann, ist diese Überprüfung aufwendig. Zudem kann nicht immer davon ausgegangen werden, daß die Vorschrift mit der notwendigen Sorgfalt beachtet wird.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine eigensichere Patientenalarmeinrichtung anzugeben, bei der Funktionsstörungen automatisch erkannt werden können. Insbesondere soll die Patientenalarmeinrichtung auch für den Einsatz in unmittelbarer Nähe eines diagnostischen Magnetresonananzgeräts geeignet sein.

Die Aufgabe wird durch eine Patientenalarmeinrichtung gelöst, die die folgenden Merkmale umfaßt:

- Einen optischen Sender und einen optischen Empfänger,
- einen Lichtwellenleiter, der mit einem ersten Ende mit dem optischen Sender und mit einem zweiten Ende mit dem optischen Empfänger optisch gekoppelt ist,
- ein als Taster ausgebildetes optisches Schaltelement, das in den Lichtwellenleiter eingefügt ist und in einer Ruhestellung optisch leitend und in einer Betätigungsstellung optisch sperrend wirkt, und
- einer Auswerteschaltung, die mit dem optischen Empfänger verbunden ist und bei Abwesenheit eines optischen Signals am optischen Empfänger einen Alarmzustand einnimmt.

Von besonderem Vorteil ist, daß die Patientenalarmeinrichtung dann ihren Alarmzustand annimmt, wenn kein optisches Signal am optischen Empfänger vorhanden ist. Damit kann z. B. erkannt werden, ob in der Leitung zum Schaltelement eine Unterbrechung vorliegt, ob die Leitung mit dem Schaltelement fehlt oder nicht gesteckt ist oder ob

die Leitung oder das Schaltelement versehentlich abgerissen wurde. Eine zusätzliche Überprüfung der Funktion vor dem eigentlichen Betrieb ist damit nicht erforderlich.

Das optische Schaltelement kann z. B. nach dem Lichtschrankenprinzip arbeiten, wobei innerhalb des Schaltelements der Strahlengang durch eine Tastenbetätigung unterbrochen werden kann. Eine vorteilhafte Ausgestaltung, die einen besonders einfachen Aufbau des optischen Schaltelements ermöglicht, zeichnet sich dadurch aus, daß das optische Schaltelement zwei Lichtwellenleiterstücke umfaßt, daß das erste Lichtwellenleiterstück fest und das zweite Lichtwellenleiterstück zum Teil beweglich ausgebildet ist, daß eine Feder so in Wirkverbindung mit dem zweiten Lichtwellenleiterstück steht, daß in der Ruhestellung die beiden Lichtwellenleiterstücke optisch gekoppelt sind, und daß ein Betätigungselement so in Wirkverbindung mit dem zweiten Lichtwellenleiterstück steht, daß in der Betätigungsstellung die beiden Lichtwellenleiterstücke optisch getrennt sind.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand einer Figur erläutert.

Die Figur zeigt einen prinzipiellen Aufbau einer Patientenalarmeinrichtung, die besonders geeignet ist für den Einsatz in diagnostischen Magnetresonananzgeräten. Die Patientenalarmeinrichtung umfaßt einen optischen Sender 2 z. B. in Form einer Leuchtdiode. Der optische Sender ist mit einem ersten Ende 4 eines Lichtwellenleiters 6 optisch gekoppelt. Ein zweites Ende 8 des Lichtwellenleiters 6 ist mit einem optischen Empfänger 10 z. B. in Form eines Fototransistors verbunden. Der optische Empfänger 10 wandelt das empfangene optische Signal in ein elektrisches Signal um. Eingefügt in den Lichtwellenleiter 6 ist ein als Taster ausgebildetes optisches Schaltelement 12. Die Tasterfunktion bewirkt, daß das optische Schaltelement 12 nach Betätigen wieder in seine Ausgangsstellung zurückkehrt. In Ruhestellung, d. h. ohne Betätigung, ist das optische Schaltelement 12 optisch leitend. Während einer Betätigung und in einer Betätigungsstellung wirkt dagegen das optische Schaltelement 12 optisch sperrend.

Mit dem optischen Empfänger 10 ist eine Auswerteschaltung 14 verbunden, die bei Abwesenheit eines optischen Signals am optischen Empfänger 10 einen Alarmzustand einnimmt und dabei ein entsprechendes elektrisches Alarmsignal abgibt.

Das optische Schaltelement 12 umfaßt zwei Lichtwellenleiterstücke 16 und 18. Dabei ist das erste Lichtwellenleiterstück 16 fest im Schaltergehäuse angeordnet. Das zweite Lichtwellenleiterstück 18 ist dagegen zum Teil beweglich ausgebildet. In dem in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiel des optischen Schaltelements 12 umfaßt das zweite Lichtwellenleiterstück 18 einen flexiblen Teil. Eine Feder 20 steht in Wirkverbindung mit dem zweiten Lichtwellenleiterstück 18. Die Feder 20 bewirkt, daß das zweite Lichtwellenleiterstück 18 in der Ruhestellung mit dem ersten Lichtwellenleiterstück 16 optisch gekoppelt ist. Ein Betätigungselement in Form eines Tastknopfes 22 steht ebenfalls in Wirkverbindung mit dem zweiten Lichtwellenleiterstück 18. Über die Betätigungstaste 22 kann das zweite Lichtwellenleiterstück 18 vom ersten Lichtwellenleiterstück 16 optisch getrennt werden.

Die vorstehend beschriebene Schaltfunktion des optischen Schaltelements 12 ist so realisiert, daß ein Ende 24 des ersten Lichtwellenleiterstücks 16 gegenüber einem Ende 26 des zweiten Lichtwellenleiterstücks 18 angeordnet ist. Die beiden Ende 24 und 26 fluchten in Ruhestellung oder im unbetätigten Zustand. In der Betätigungsstellung, also bei gedrückter Taste 22 wird das Ende 26 des zweiten Leiterstücks 18 gegenüber dem Ende 24 versetzt, damit sind die

beiden Lichtwellenleiterstücke 18 und 16 optisch voneinander entkoppelt.

Wird die vorstehende Patientenalarmeinrichtung in ein diagnostisches Biomagnetismusgerät integriert, dann wird der Sender 2 und der Empfänger 10 mit der Auswerteschaltung 14 außerhalb der Hochfrequenzkabine, worin das Biomagnetismusgerät angeordnet ist, installiert. Der Lichtwellenleiter 6 wird über eine hochfrequenzdichte Durchführung in die Abschirmkabine zum Biomagnetismusgerät und dann in den Untersuchungsraum des Biomagnetismusgeräts geführt.

Beim Einsatz der vorstehenden Patientenalarmeinrichtung zusammen mit einem diagnostischen Magnetresonanzenzgerät ist es im allgemeinen nicht notwendig, die elektrischen Schaltungsteile, wie z. B. der Sender 2, der Empfänger 10 und die Auswerteschaltung 14, außerhalb der Hochfrequenzkabine anzuordnen. Der Sender 2 wird mit Gleichspannung gespeist, es reicht daher aus, den Sender 2, und den Empfänger 10 außerhalb des eigentlichen Abbildungsvolumens des Magnetresonanzenzgeräts anzuordnen.

Sowohl der innerhalb der Abschirmkabine geführte Lichtwellenleiter 6 wie auch das optische Schaltelement 12 sind vollständig aus Kunststoff oder einem ähnlichen nicht-metallischen Werkstoff gefertigt. Wechselwirkungen mit dem Magnetresonanzenzgerät sind damit ausgeschlossen.

#### Patentansprüche

1. Patientenalarmeinrichtung für ein medizinisches Gerät, insbesondere für ein diagnostisches Magnetresonanzenzgerät, umfassend

- einen optischen Sender (2) und einen optischen Empfänger (10).
- einen Lichtwellenleiter (6), der mit einem ersten Ende (4) mit dem optischen Sender (2) und mit einem zweiten Ende (8) mit dem optischen Empfänger (10) optisch gekoppelt ist,
- ein als Taster ausgebildetes optisches Schaltelement (12), das in den Lichtwellenleiter (6) eingefügt ist und in in einer Ruhestellung optisch leitend und in einer Betätigungsstellung optisch sperrend wirkt, und
- eine Auswerteschaltung (14), die mit dem optischen Empfänger (10) verbunden ist und die bei Abwesenheit eines optischen Signals am optischen Empfänger (10) einen Alarmzustand einnimmt.

2. Patientenalarmeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das optische Schaltelement (12) zwei Lichtwellenleiterstücke (16, 18) umfaßt, daß das erste Lichtwellenleiterstück (16) fest und das zweite Lichtwellenleiterstück (18) zum Teil beweglich ausgebildet ist, daß eine Feder (20) so in Wirkverbindung mit dem zweiten Lichtwellenleiterstück (18) steht, daß in der Ruhestellung die beiden Lichtwellenleiterstücke (16; 18) optisch gekoppelt sind, und daß ein Betätigungselement (22) so in Wirkverbindung mit dem zweiten Lichtwellenleiterstück (18) steht, daß in der Betätigungsstellung die beiden Lichtwellenleiterstücke (16, 18) optisch getrennt sind.

3. Patientenalarmeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Ende (24) des ersten Lichtwellenleiterstücks (16) gegenüber einem Ende (26) des zweiten Lichtwellenleiterstücks (18) angeordnet ist und daß die beiden Enden (24, 26) in der Ruhestellung fluchten und in der Betätigungsstellung versetzt zueinander sind.

ander sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

